

# RISCHIO DI CREDITO E RISCHIO CLIMATICO.

## Laboratorio SPL Collana Ambiente

### ABSTRACT.

A fronte del pericolo che i rischi climatici, sia fisici che di transizione, possono rappresentare per la solidità patrimoniale degli intermediari finanziari, la Commissione Europea ha assegnato all'Autorità Bancaria Europea (EBA) il mandato di assistere enti creditizi e imprese di investimento nel processo di integrazione dei fattori ambientali all'interno dei loro framework di gestione del rischio. Nel presente Position Paper viene trattato il tema dell'incorporazione dei rischi climatici nella valutazione del merito creditizio e l'impatto che questi rischi possono avere sulla probabilità di default. L'inclusione dei rischi climatici nei modelli di determinazione del rischio di credito rappresenta una sfida importante per gli istituti bancari per via delle dell'incertezza e della non linearità che li caratterizzano.

*Given the danger that climate risks, both physical and transition, can represent for the capital solidity of financial intermediaries, the European Commission has mandated the European Banking Authority (EBA) to assist credit institutions and investment firms in the process of integrating environmental factors within their risk management framework. In this Position Paper, the topic of incorporating climate risks into creditworthiness assessment was discussed, in addition to the impact that these risks can have on the probability of default. The inclusion of climate risks in credit risk models represents a major challenge for banking institutions due to their uncertainty and non-linearity.*

**Gruppo di lavoro: Angelo Baglioni, Roberto Bianchini, Michela Mauloni, Annalise Poulsen**

REF Ricerche srl, Via Aurelio Saffi, 12, 20123 - Milano ([www.refricerche.it](http://www.refricerche.it))

Il Laboratorio è un'iniziativa sostenuta da (in ordine di adesione): ACEA, Utilitalia-Utilitatis, SMAT, IREN, Siram, Acquedotto Pugliese, HERA, Metropolitana Milanese, CSEA, Cassa Depositi e Prestiti, Viveracqua, Romagna Acque, Water Alliance, Abbanoa, CAFC, GAIA, FCC Aqualia Italia, Veritas, A2A Ambiente, Confservizi Lombardia, AssoAmbiente, A2A Ciclo Idrico, AIMAG, DECO, Acque Bresciane, Coripet, Acqua Pubblica Sabina, CONAI, NextChem, Xylem, Idea, CIC, Montello, Confservizi Veneto, Confservizi Piemonte, A2A, Edison, ASSBB.

## GLI ULTIMI CONTRIBUTI.

- n. 256 – Rifiuti** – TAXO4: la Tassonomia UE si amplia, limiti e opportunità nella gestione dei rifiuti, novembre 2023
- n. 255 – Transizione Energetica** – Regolazione o mercato? Il caso del teleriscaldamento, novembre 2023
- n. 254 – Acqua** – Da cittadini ad ambasciatori dell'acqua: l'alleanza tra gestori e utenti, ottobre 2023
- n. 253 – Acqua** – TAXO4: opportunità e criticità per il Servizio Idrico Integrato, ottobre 2023
- n. 252 – Acqua** – Qualità tecnica, secondo atto: adattamento e mitigazione le nuove priorità, ottobre 2023
- n. 251 – Rifiuti** – RAEE: prevenzione, riutilizzo e riciclo per rispondere al fabbisogno di materie prime critiche, settembre 2023
- n. 250 – Acqua** – Costi dell'energia: quali percorsi regolatori per il MTI-4?, agosto 2023
- n. 249 – Acqua** – Metodo Tariffario Idrico: proposte per il periodo 2024-2027, luglio 2023
- n. 248 – Transizione Energetica** – La filiera del biometano in Italia: potenzialità e rischi, luglio 2023
- n. 247 – Rifiuti** – MTR-2: un bilancio e le prospettive per il biennio 2024-2025, luglio 2023
- n. 246 – Acqua** – Cittadini dell'acqua tra percezione, realtà e sentiment, luglio 2023

Tutti i contenuti sono liberamente scaricabili previa registrazione dal sito [Laboratorioref.it](http://Laboratorioref.it)

## LA MISSIONE.

Il Laboratorio Servizi Pubblici Locali è una iniziativa di analisi e discussione che intende riunire selezionati rappresentanti del mondo dell'impresa, delle istituzioni e della finanza al fine di rilanciare il dibattito sul futuro dei Servizi Pubblici Locali.

Molteplici tensioni sono presenti nel panorama economico italiano, quali la crisi delle finanze pubbliche nazionali e locali, la spinta comunitaria verso la concorrenza, la riduzione del potere d'acquisto delle famiglie, il rapporto tra amministratori e cittadini, la tutela dell'ambiente.

Per esperienza, indipendenza e qualità nella ricerca economica REF Ricerche è il "luogo ideale" sia per condurre il dibattito sui Servizi Pubblici Locali su binari di "razionalità economica", sia per porlo in relazione con il più ampio quadro delle compatibilità e delle tendenze macroeconomiche del Paese.

## INTRODUZIONE

I rischi climatici  
impattano sui  
tradizionali rischi  
finanziari, in  
particolare sul  
rischio di credito...

Nel *Position Paper* numero 237<sup>1</sup> del Laboratorio REF è stato presentato un *excursus* sui rischi climatici e su quelle che sono, in generale, le aspettative di vigilanza da parte della BCE e della Banca d'Italia. In particolare, è stato evidenziato come i rischi climatici e ambientali assumano rilevanza anche relativamente al loro impatto sulle tradizionali categorie di rischi finanziari (credito, mercato, liquidità e operativo) attraverso molteplici canali di trasmissione. Data la specificità dell'impatto dei rischi climatici e ambientali su ogni classe di rischio a cui sono esposte le istituzioni finanziarie è opportuno approfondirne la relazione attraverso focus specifici sulle modalità in cui gli attuali strumenti di gestione dei rischi deve essere modificato per incorporare i rischi fisici e di transizione. Il presente paper, in particolare, si concentra sulla relazione fra rischi climatici e ambientali e rischio di credito. I rischi fisici e di transizione possono modificare profondamente il rischio di default di medio e lungo termine di famiglie, imprese e Stati, con conseguenze dirette sul profilo di rischio di credito dei portafogli detenuti dalle banche.

Nel caso del rischio fisico, infatti, variazioni del rischio di credito bancario possono sorgere a fronte dell'impatto che eventi climatici estremi hanno sul valore degli asset detenuti da imprese e famiglie, con conseguenze sia sulla rischiosità diretta della controparte finanziata, sia sulla perdita di valore dei collateralizzati utilizzati nelle operazioni di finanziamento. Con riferimento alle sole imprese, poi, il rischio fisico può comportare un danneggiamento degli asset operativi delle aziende. Questa situazione provoca l'impossibilità per le aziende stesse di immettere e vendere beni e servizi sul mercato di riferimento, con la conseguente riduzione del fatturato complessivo e peggioramento del profilo di rischio. Anche il canale delle catene globali del valore può subire impatti rilevanti: eventi climatici estremi in paesi fornitori di materie prime o beni intermedi influenzano direttamente l'operatività delle imprese. Conseguenze importanti del rischio fisico possono riflettersi anche su intere Nazioni: alluvioni, inondazioni e siccità possono comportare una significativa riduzione delle entrate fiscali da famiglie e imprese e, al contempo, aumentare i costi che i singoli Paesi devono impiegare per la ricostruzione e l'attuazione di politiche di sostegno nelle aree colpite. L'aumento della spesa pubblica, unitamente ad una riduzione delle entrate fiscali, genera effetti significativi sul rating del debito pubblico di un Paese, specie se si tratta di aree esposte ai cambiamenti climatici o con elevati livelli del debito pubblico.

Anche i rischi di transizione possono essere fonte di incremento del profilo di rischio di credito per le banche, specialmente per via dell'influenza che questi hanno sulle imprese. Queste, infatti, possono risentire significativamente dell'aumento dei costi conseguenti all'emanazione di politiche ambientali più stringenti, che si riflettono sulla loro profittabilità attesa e sul loro profilo di rischio. Allo stesso modo, l'innovazione tecnologica, le politiche climatiche e il cambiamento delle preferenze dei consumatori possono generare, specie per le imprese *carbon-intensive*, aumenti significativi dei costi di adeguamento, nonché l'emergere di *stranded asset*.

...rappresentando  
un pericolo per la  
solidità  
patrimoniale degli  
intermediari  
finanziari

Di conseguenza, a fronte di incrementi di temperatura che hanno un effetto diretto sulla probabilità e severità degli eventi climatici estremi e a fronte di rischi di transizione crescenti a seguito degli sfidanti obiettivi ambientali della Commissione Europea, appare evidente il pericolo che i rischi climatici possono rappresentare per la solidità patrimoniale degli intermediari finanziari e per la stabilità dell'intero sistema finanziario europeo. Diventa, quindi, di fondamentale importanza per gli istituti finanziari riuscire a rafforzare la loro resilienza ai cambiamenti climatici, impegnandosi ad integrare nei loro processi di gestione del rischio anche la valutazione dei rischi fisici e di transizione.

<sup>1</sup> <https://laboratorioref.it/la-gestione-dei-rischi-ambientali-in-banca-regole-e-vigilanza/>

## RISCHIO CLIMATICO E DI CREDITO NELLA REGOLAMENTAZIONE BANCARIA

Alla luce della significativa influenza che i rischi climatici e ambientali hanno sull'intero sistema bancario, Banche Centrali e Autorità di Vigilanza Europee si sono attivate per creare un quadro normativo chiaro e ben definito che indirizzi gli istituti finanziari nel loro ruolo di volano della transizione verso un'economia più sostenibile e più attenta a equilibrare la crescita economica, ponendo particolare attenzione alla tutela degli aspetti sociali, ambientali ed etici. Il settore finanziario, infatti, nel suo ruolo di mediatore di risparmi e investimenti di famiglie e imprese, è potenzialmente in grado di fornire un significativo contributo nella mitigazione delle conseguenze del riscaldamento globale, ma al contempo è in grado di amplificare le conseguenze negative di eventi avversi legati ai cambiamenti climatici e alla transizione verde. Diventa, dunque, di fondamentale importanza che le istituzioni bancarie amplino il loro *framework* di gestione dei rischi, adattino i propri sistemi informatici e basi dati, sviluppino proprie metodologie di misurazione e monitoraggio ma, soprattutto, creino una cultura del rischio da trasferire ai processi di business e alla gestione delle relazioni con la clientela.

Uno degli obiettivi dell'Action Plan della CE è l'integrazione dei fattori ambientali nei processi di gestione del rischio

Sulla base di questo, nel 2018 la Commissione Europea ha pubblicato l'*Action Plan on Financing Sustainable Growth*. Si tratta di un Piano d'Azione attraverso il quale la Commissione ha voluto ribadire il ruolo della finanza nell'orientare investimenti e crediti che tengano conto non soltanto del ritorno economico ma anche di aspetti ambientali e sociali, richiamando così il concetto di "finanza sostenibile".

In particolare, è possibile identificare tre obiettivi fondamentali del Piano d'Azione, a cui gli istituti finanziari devono attenersi:

1. orientare i flussi di capitali verso investimenti sostenibili al fine di realizzare una crescita sostenibile e inclusiva;
2. integrare la sostenibilità nella gestione dei rischi finanziari;
3. promuovere la trasparenza e la visione a lungo termine nelle attività economico-finanziarie.

Il secondo obiettivo (punti 6, 7 e 8 del Piano), nello specifico, si propone di fornire supporto alle istituzioni finanziarie nell'attività di integrazione degli obiettivi ambientali e sociali nei loro processi decisionali e di gestione del rischio, con il fine ultimo di limitarne l'impatto finanziario.

Uno degli aspetti cruciali è il fattore tempo: più le istituzioni finanziarie tardano a implementare il processo di integrazione dei fattori climatici nei loro processi di investimento, nelle decisioni creditizie e nel loro dialogo con i clienti, maggiore sarà l'entità dei rischi in cui potranno incorrere. In particolare, oltre ad essere penalizzate dal punto di vista del loro posizionamento di mercato (c.d. "danno reputazionale"), avranno maggiori difficoltà nel governare l'evoluzione della qualità del proprio portafoglio, trovandosi infine maggiormente esposte ai rischi climatici e ambientali. Gli intermediari dovranno, quindi, essere in grado di valutare correttamente i meriti creditizi delle imprese così da identificare quelle imprese con alto merito creditizio che necessitano di investimenti per adeguare il proprio modello di business e, invece, isolare quelle più deboli che potrebbero affrontare la transizione con maggiore difficoltà.

## Linee Guida da parte dell'EBA

L'EBA ha fornito una proposta sull'inclusione dei rischi climatici nel framework normativo e di vigilanza delle istituzioni finanziarie

Ai sensi dell'articolo 501c del regolamento sui requisiti patrimoniali (CRR)<sup>2</sup> e dell'articolo 34 del regolamento sulle imprese di investimento (IFR)<sup>3</sup>, la Commissione Europea ha dato il mandato all'EBA di sviluppare un modello di integrazione delle valutazioni dei rischi ESG nei modelli di determinazione del merito creditizio e di valutare, entro giugno 2025, la rischiosità delle attività o dei beni esposti a rischi sociali e ambientali.

Nel 2021 l'EBA ha quindi pubblicato l'*EBA Report on Management and Supervision of ESG Risks for Credit Institutions and Investment Firms* con l'obiettivo di fornire supporto alle banche e alle imprese di investimento nel processo di integrazione dei fattori climatici nel loro quadro normativo e di vigilanza. Lo scopo principale di questo documento di discussione è definire e sviluppare criteri di valutazione dei fattori climatici e ambientali in modo da identificare quelli che possono, con maggiore probabilità, influenzare le performance finanziarie e la solvibilità delle istituzioni attraverso l'impatto sulle loro controparti<sup>4</sup>. In particolare, il Report comprende:

1. una chiara **definizione dei fattori e dei rischi ESG**, con particolare attenzione al *climate change* (rischi fisici e di transizione), finalizzata a comprendere come questi fattori si traducano in rischi finanziari che possono influenzare le singole istituzioni e il sistema finanziario nel suo complesso. In questo contesto, il Regolamento dell'UE sulla Tassonomia (2020/852) rappresenta il punto di riferimento nella definizione di "*attività legalmente sostenibili*";
2. una valutazione della possibilità che concentrazioni significative di specifiche attività aumentino i rischi ESG;
3. una descrizione dei processi attraverso i quali un'impresa di investimento può **individuare, valutare e gestire i rischi ESG**, compresi i rischi fisici e i rischi di transizione;
4. **i criteri (qualitativi e quantitativi), i parametri e le metriche** mediante i quali i supervisori e le imprese di investimento possono **valutare l'impatto dei rischi ESG nel breve, medio e lungo termine** ai fini del processo di revisione e valutazione prudenziale;
5. metodologie e approcci per testare la resilienza a lungo termine degli enti in condizione di stress ESG.

Gli aspetti più rilevanti del framework sono: identificazione, valutazione e gestione dei rischi climatici

Nel terzo punto, il Report dell'EBA vuole fornire maggiore chiarezza sui tre aspetti più rilevanti del quadro di gestione del rischio di istituzioni e organi di vigilanza: identificazione, valutazione e gestione dei rischi climatici.

1. **Identificazione**: implica la classificazione degli asset in base alle loro caratteristiche ESG, in modo da supportare l'individuazione dei rischi climatici e ambientali. A titolo esemplificativo, è possibile categorizzare le esposizioni tra classi di asset, di settori, di controparti o in base alla loro posizione geografica<sup>5</sup>. Questo processo di classificazione consente di evidenziare i prin-

<sup>2</sup> Regolamento (UE) n. 575/2013.

<sup>3</sup> Regolamento (UE) 2019/2033.

<sup>4</sup> A titolo esemplificativo, un'istituzione può subire un impatto finanziario negativo quando nel suo bilancio detiene attività in garanzia che, a fronte di cambiamenti normativi volti a contenere il cambiamento climatico, si trasformano in *stranded asset*, oppure nel caso in cui qualcuna delle sue controparti subisce danni reputazionali che influenzano la loro capacità di ripagare i debiti (ad esempio, un'azienda con condizioni lavorative considerate dal pubblico non rispettose dei diritti dei suoi lavoratori).

<sup>5</sup> Una classificazione geografica aiuterebbe a identificare la proporzione di asset particolarmente vulnerabili all'impatto dei rischi fisici sotto forma di aumento del livello del mare, siccità o altre minacce legate al clima in determinate regioni, mentre una classificazione per settore potrebbe essere utilizzata per migliorare la comprensione della quota di esposizioni

cipali driver potenziali di tali rischi, giustificando così un'analisi più dettagliata delle categorie più rilevanti, se necessario. Indicatori quantitativi e qualitativi:

- **Tassonomie ESG:** forniscono un insieme armonizzato di criteri per identificare le attività economiche sostenibili. La Tassonomia UE rappresenta il riferimento cardine per l'identificazione e la classificazione uniforme delle attività economiche che favoriscono un'economia a basse emissioni di carbonio, resiliente ed efficiente dal punto di vista delle risorse. Sebbene la Tassonomia non permetta di calcolare direttamente l'esposizione dei diversi asset ai rischi climatici, consente di effettuare una prima identificazione delle attività che hanno una maggiore probabilità di incorrere in rischi di transizione e in futuri rischi reputazionali.
  - **Standard o principi:** si tratta di misure o norme certe e generalmente ben accettate, che consentono di effettuare valutazioni comparative. Pertanto, le controparti che possono dimostrare la conformità a tali standard possono essere, in linea di principio, considerate orientate a investimenti sostenibili.
2. **Valutazione:** una volta classificate le diverse esposizioni, sono necessari strumenti metodologici in grado di valutare il potenziale impatto dei rischi climatici sui portafogli degli istituti finanziari. Il risultato di tale valutazione dovrebbe consistere in una comprensione più approfondita della vulnerabilità finanziaria di un'Istituzione a tali rischi. In particolare, come per la gestione standard del rischio, dovrebbe essere adottato un approccio basato sul rischio che tenga conto della probabilità e della gravità della materializzazione dei rischi climatici. La loro materialità dipende dalle caratteristiche climatiche e ambientali delle diverse esposizioni, in quanto non tutte le attività di finanziamento sono, molto probabilmente, influenzate allo stesso modo da essi. Metodi di valutazione:
- Valutazione dell'allineamento del portafoglio: Risponde alla domanda "*in che misura il portafoglio di un'Istituzione è allineato agli obiettivi di sostenibilità globali?*". Tale metodo esamina l'obiettivo finale e definisce esplicitamente le modifiche che andrebbe eseguite sul portafoglio dell'istituzione per contribuire a questo obiettivo.
  - Valutazione del Quadro di gestione del rischio: Risponde alla domanda "*Come le questioni legate alla sostenibilità influenzeranno il profilo di rischio del portafoglio di una banca e i suoi indicatori di rischio?*" Tale metodo cerca di misurare la sensibilità dei portafogli e l'impatto che il cambiamento climatico può avere sulla reale rischiosità delle esposizioni. Contrariamente al metodo precedente, non valuta l'allineamento del portafoglio agli obiettivi climatici globali, né fornisce una guida esplicita alle banche su come dovrebbero agire per allineare i loro portafogli, ma adotta un approccio puramente basato sulla misurazione del rischio. È possibile distinguere due approcci:
    - Stress Test climatici: valutazione della resilienza dei portafogli attraverso la conduzione di scenari completi, che tracciano possibili sviluppi futuri delle variabili di transizione (come i prezzi del carbonio), delle variabili fisiche (come aumenti della temperatura), delle variabili macro (produzione nei diversi settori, Pil, disoccupazione...) e delle variabili finanziarie (come i tassi d'interesse).

vulnerabili ai rischi di transizione, ad esempio sotto forma di cambiamenti normativi e progressi tecnologici che influenzano specifici settori.

- Analisi della sensibilità climatica: esercizio più semplice del precedente, che integra direttamente il rischio climatico negli indicatori di rischio finanziario stressando determinati input. Contrariamente al precedente approccio, non fornisce una valutazione più dinamica e di più lungo periodo degli impatti climatici, ma si limita a effettuare una valutazione in un determinato periodo di tempo.
  - Valutazione delle Esposizioni: Risponde alla domanda “*Come si comportano le singole esposizioni e i singoli clienti in termini di rischio climatico?*”. Tale metodo non comporta una sofisticata analisi di scenario, ma si basa principalmente su metriche retrospettive, che forniscono a banche e investitori uno strumento per comprendere meglio le loro singole controparti e il rischio climatico del loro portafoglio. In tal senso l’EBA suggerisce di considerare un ampio ventaglio di informazioni nella classificazione dei diversi debitori, in quanto i Sistemi di Rating Interni potrebbero già considerare rischi climatici che in passato hanno portato alla materializzazione di situazioni di default. Al tempo lascia ampio spazio al giudizio umano, introducendo variabili qualitative basate sull’esperienza di esperti<sup>6</sup>.
3. **Gestione:** l’esito della valutazione è funzionale alla pianificazione e attuazione di una strategia aziendale e di un approccio alla gestione del rischio che supportino il monitoraggio e il controllo di tali rischi.

L’EBA ha fornito anche delle raccomandazioni in merito al trattamento prudenziale delle esposizioni

Alla luce della necessità di accelerare l’integrazione dei rischi ambientali e sociali nell’attuale *framework* prudenziale (Pilastro 1), il 12 ottobre 2023 l’EBA ha pubblicato il “*Report on the role of environmental and social risks in the prudential framework of credit institutions and investment firms*”, elaborato sulla base dei feedback ricevuti in seguito alla pubblicazione del *discussion paper* del 2022 che aveva fornito un’analisi iniziale sull’adeguatezza dell’attuale *framework* e individuato aree di miglioramento. Adottando un approccio basato sul rischio, l’EBA raccomanda una serie di azioni a breve e a lungo termine che le istituzioni finanziarie dovrebbero intraprendere per includere i rischi ambientali nei propri processi di valutazione del rischio. Sul fronte del trattamento prudenziale delle esposizioni, assume particolare rilevanza il rischio di credito, in quanto esso, rappresenta generalmente la componente maggiore delle attività ponderate per il rischio (*risk weighted assets*, RWA) degli enti creditizi.

In merito all’interazione tra rischi ambientali e rischio di credito, e in particolare nell’ambito di applicazione dell’approccio basato sui rating interni (vedi capitolo successivo), l’EBA raccomanda, come azione a breve termine, che rischi E&S siano presi in considerazione nell’assegnazione del rating, ossia nella fase di differenziazione del rischio, nella quantificazione del rischio, attraverso ad esempio un margine di conservativismo, una componente di recessione o segmenti di calibrazione, e nell’applicazione, ad esempio tramite il giudizio umano e l’utilizzo di *override*<sup>7</sup>, in conformità con i requisiti esistenti. In particolare, dovrebbero essere disponibili informazioni sufficienti, in modo tale che:

- l’inclusione di nuovi fattori di rischio nella fase di differenziazione del rischio non diminuisca sostanzialmente la performance complessiva del sistema di rating;

<sup>6</sup> Metodologie applicate sono: Rating ESG fornite da agenzie di rating specializzate, Valutazioni ESG fornite da agenzie di rating creditizio, Modelli di valutazione ESG interni alle banche e Modelli di punteggi ESG sviluppati da gestori di asset e fornitori di dati (pubblicamente disponibili).

<sup>7</sup> Processo di rettifica del rating di controparte, sulla base di predefinite casistiche che giustifichino una revisione della classificazione effettuata dal modello.

- 
- l'adeguamento delle stime in fase di quantificazione del rischio si basi su un numero sufficiente di dati osservati e attendibili;
  - l'applicazione degli *override* sia utilizzata in maniera conservativa solo in relazione ad alcuni casi specifici, in particolare quando l'ente ritiene che le esposizioni siano materialmente esposte a rischi ambientali, ma non dispone di informazioni sufficienti per stimare la misura in cui la condizione finanziaria dei mutuatari o le caratteristiche della struttura verrebbero influenzate e solo in relazione a un numero ben giustificato di esposizioni all'interno del campo di applicazione di un sistema di rating influenzato da rischi ambientali.

Come azione a lungo termine invece, l'EBA raccomanda agli istituti di riflettere i rischi ambientali nelle stime di PD e LGD, attraverso una riqualificazione o ricalibrazione del sistema di rating, non appena l'impatto dei rischi ambientali sui default e sui tassi di perdita sia disponibile. L'EBA ritiene prematuro, in questa fase, prendere in considerazione un'ulteriore differenziazione nella "formula di vigilanza", tenendo conto dei rischi ambientali nei requisiti dei fondi propri. Tuttavia, rivaluterà la possibilità di rivedere la "formula di vigilanza", alla luce dell'evoluzione dei rischi ambientali e degli sviluppi concordati a livello internazionale dal Comitato di Basilea.



## MISURAZIONE DEL RISCHIO DI CREDITO TRADIZIONALE

Gli istituti finanziari possono misurare il grado di affidabilità dei debitori tramite le metodologie IRB

Con l'entrata in vigore nel 2007 di Basilea 2, per misurare il grado di affidabilità dei diversi debitori, gli istituti finanziari hanno avuto la possibilità di affiancare ai rating prodotti dalle agenzie esterne specializzate (quali *Standard & Poor*, *Moody's*, *Fitch.*), dei giudizi prodotti al proprio interno (mediante il metodo IRB, *Internal Rating Based*). Tale scelta riflette la volontà di stimolare le banche a migliorare i propri sistemi di misurazione e gestione dei rischi.

Le principali metodologie "IRB" utilizzate per il calcolo del rischio di credito sono:

- **Probability of Default (PD)**: indica la probabilità che la controparte si trovi nell'incapacità di onorare i propri obblighi di pagamento, andando incontro a una situazione di **default** entro un periodo di tempo determinato (generalmente un anno).
- **Loss Given Default (LGD)**: indica la perdita attesa che un'istituzione finanziaria prevede di subire in caso di default da parte della controparte debitrice. Il LGD è generalmente espresso come una percentuale del valore del prestito o dell'importo in default.
- **Exposure at Default (EAD)**: rappresenta l'esposizione finanziaria stimata in caso di default da parte di un debitore. Questa misura può variare in base a diversi fattori, come l'importo del prestito non ancora rimborsato, i tassi di interesse, le garanzie e altre variabili.

La determinazione di tutte e tre le misure permette a ciascun istituto finanziario di calcolare la perdita attesa<sup>8</sup> (EL) di un portafoglio prestiti e, conseguentemente, di stabilire le riserve di capitale necessarie per fronteggiare le potenziali perdite dovute al rischio di credito. La perdita attesa, dunque, non costituisce una vera e propria misura di rischio, in quanto potendola prevedere, l'istituto finanziario sarà in grado di coprirla definendo un adeguato tasso di interesse da applicare al prestito (meccanismo di *pricing*): maggiore il rischio associato all'esposizione, maggiore sarà il tasso d'interesse imposto al cliente.

$$EL = E[L] = PD \times LGD \times EAD$$

### Calcolo della *Probability of Default (PD)*

Le componenti della perdita attesa sono: la probabilità di default, la LGD e l'EAD

Per calcolare la **PD** l'approccio maggiormente utilizzato è quello *Logit* ("*best practice*"), in quanto permette di considerare congiuntamente più variabili economico-finanziarie rilevanti nella valutazione dello stato di salute dei debitori. La costruzione di tale modello si sostanzia in quattro fasi:

1. **Selezione del campione**. Consiste nel selezionare un numero sufficientemente elevato di individui richiedenti il prestito, da suddividere in due diversi gruppi, identificati da una variabile binaria  $y$  che assume solo valore 0 o 1: si pone  $y_i=1$  se il debitore è "anomalo", e  $y_i=0$  se il debitore è "sano".
2. **Selezione preliminare delle variabili esplicative** ( $x_{i,1}, x_{i,2}, \dots, x_{i,j}, \dots, x_{i,m}$ ). Si tratta generalmente di indici economico-finanziari che riflettono informazioni quantitative rilevanti delle controparti come:
  - **Indici per l'analisi della redditività**: permettono di valutare la capacità della controparte di generare un flusso di ricavi stabile nel tempo.

<sup>8</sup> È rappresentata dal valore medio della distribuzione delle perdite.

- **Indici di liquidità:** valutano la capacità della controparte di far fronte a obbligazioni che scadono nel breve termine attraverso le risorse finanziarie disponibili nello stesso arco temporale, senza dover ricorrere allo smobilizzo di attività permanentemente vincolate. Indici per l'analisi della solidità patrimoniale: valutano la capacità della controparte di far fronte a impegni di pagamento in un futuro non a breve.
  - **Indici per l'analisi della solidità patrimoniale:** valutano la capacità della controparte di far fronte a impegni di pagamento in un futuro non a breve.
3. **Stima del Modello.** Nel Modello di regressione Logistica (binaria), la variabile dipendente  $Y$  è una variabile casuale Bernoulliana, che assume valori 0 o 1 e la probabilità che tale variabile assuma valore pari a 1 è funzione dei regressori  $X_1, X_2, \dots, X_k$ . Il modello *logit* così stimato è:

$$y_i = f(w_i) = \frac{1}{1 + e^{-w_i}}$$

dove la variabile indipendente  $w_i$  è data dalla trasformazione lineare degli indici economici-finanziari definiti inizialmente  $x_{ij}$ :

$$w_i = \alpha + \sum_{j=1}^m \beta_j x_{i,j}$$

Sostituendo la variabile  $w_i$  all'interno dell'equazione, si ottiene il modello *logit*:

$$y_i = f(w_i) = \frac{1}{1 + e^{-\alpha - \sum_j \beta_j x_j}} + \varepsilon_i$$

La funzione logistica ha codominio limitato all'intervallo (0,1), garantendo in questo modo che la variabile dipendente  $y_i$  sia sempre compresa fra 0 e 1. Il modello viene quindi utilizzato per stimare la probabilità di insolvenza degli individui che richiedono credito alla banca.

4. **Valutazione dei risultati.** In base alla probabilità stimata, ciascun cliente verrà considerato più o meno rischioso. È possibile che l'istituto finanziario – una volta calcolate tutte le probabilità – definisca un valore soglia (*cut-off score*) che rappresenti la massima probabilità di default tollerabile dalla banca. Il livello stabilito del *cut-off score* dipende in particolare dalla propensione al rischio della banca.

### Calcolo della *Loss Given Default* (LGD):

La **LGD** indica la perdita attesa in caso di default

La *perdita attesa in caso di default* (LGD) di una banca, che si genera nel momento in cui il debitore risulta insolvente, è pari al complemento a uno del tasso di recupero (*recovery rate*, RR):

$LGD = 1 - RR$ . Anche in questo caso, la variabile LGD può assumere solo valori pari a 0 o 1.

I fattori che influenzano la LGD possono essere ricondotti a quattro categorie: caratteristiche dell'esposizione; caratteristiche del debitore; caratteristiche interne della banca che gestisce il processo di recupero e, infine, fattori esterni (Tabella 1).

**TABELLA 1: DETERMINANTI PRINCIPALI DEL TASSO DI RECUPERO**

Tipologia di fattore	Fattori	Impatto
Caratteristiche dell'esposizione	Garanzie reali Grado di subordinazione Garanzie personali	Ammontare recuperato
Caratteristiche del debitore	Settore Paese Ratios di bilancio	Possibilità di trovare un compratore per l'impresa insolvente Durata del processo di recupero Ammontare recuperato
Fattori interni alla banca	Velocità ed efficienza del processo di recupero Cessione dei crediti in contenzioso e utilizzo di procedure stragiudiziali	Importo recuperato e durata del processo
Fattori esterni di tipo macroeconomico	Stato del ciclo economico Livello dei tassi d'interesse	Ammontare recuperato Valore attuale dei recuperi

Fonte: elaborazioni Laboratorio REF Ricerche

Tra le modalità per determinare la LGD, il metodo più utilizzato è quello della "workout LGD", basato sul calcolo della stima del tasso di recupero attraverso dati interni, adatti a cogliere adeguatamente le caratteristiche del portafoglio della banca stessa. Questo approccio richiede dunque la produzione di un archivio di tutti default passati che, per ciascuno di questi, tenga traccia degli ammontari recuperati, dei tempi di recupero e delle procedure seguite.

Tenuto conto di tali fattori, il RR in caso di default e la relativa LGD sono calcolati nel seguente modo:

$$RR = \frac{RNS}{EAD} = \frac{RL}{EAD} * \frac{RL - CA}{RL} * (1 + i)^{-T}$$

Dove:

- RNS è il recupero netto scontato, ossia il valore attuale, al momento del default, degli importi recuperati, al netto di tutti i relativi costi;
- EAD è l'esposizione al momento del default;
- RL è il recupero lordo, cioè il valore nominale degli importi recuperati, così come emerge dalle scritture contabili della banca;
- CA sono i costi amministrativi (interni ed esterni) sostenuti per la procedura di recupero;
- $i$  è un tasso di sconto<sup>9</sup>;
- T è la durata del processo di recupero.

Il fattore  $\frac{RL-CA}{RL}$  descrive l'incidenza unitaria dei costi amministrativi (costi per ogni euro recuperato) e può essere stimato utilizzando i dati passati.

### Calcolo dell'Exposure at Default (EAD)

**L'EAD è l'esposizione al momento del default**

Infine, per determinare la perdita attesa, ciascuna banca deve calcolare l'EAD. Si tratta della stima del valore effettivo del credito al verificarsi dello stato di insolvenza. L'aleatorietà di questa variabile

<sup>9</sup> Rappresenta il tasso interno di trasferimento (TIT) al quale i fondi raccolti dalla banca vengono rivenduti alla tesoreria interna, ovvero il tasso al quale la banca acquista dalla tesoreria i fondi necessari per finanziare i suoi impieghi.

---

dipende principalmente dalla *forma tecnica*<sup>10</sup> del finanziamento concesso al debitore. Si possono distinguere pertanto due diverse tipologie di esposizione:

- a valore certo: se la banca conosce l'importo esatto del finanziamento concesso (es. apertura di credito in conto corrente, mutuo, titolo obbligazionario a tasso fisso...);
- a valore incerto: se la banca non può quantificare l'importo immediatamente, ma solo al manifestarsi dello stato di insolvenza (es. strumento derivato negoziato in un mercato OTC).

Tuttavia, in generale la stima dell'EAD attesa richiede di conoscere la quota di fido utilizzata (DP, *drawn portion*) e la quota attualmente inutilizzata (UP, *undrawn portion*), e di stimare il "*credit conversion factor*" (CCF) che rappresenta la percentuale di fido inutilizzata che si attende venga utilizzata al momento dell'insolvenza:

$$EAD = DP + UP * CCF$$

<sup>10</sup> Per "forma tecnica" si intende il particolare tipo di prodotto collegato all'esposizione (come ad esempio i conti corrente, mutui, leasing ecc.).

## INCORPORAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO NELLA VALUTAZIONE DEL MERITO CREDITIZIO

**Gli istituti finanziari dovrebbero incorporare i rischi climatici nella valutazione del merito creditizio**

La necessità di valutare il merito creditizio di una controparte da finanziare richiede un adeguamento delle metriche attualmente conosciute per la misurazione del rischio di credito, come la *probability of default* (PD), la *loss given default* (LGD) e l'*esposizione al default* (EAD). In altre parole, ciascun istituto finanziario dovrebbe essere in grado di incorporare, fra le variabili esplicative dei modelli IRB, quelle componenti del climate risk che si ritiene possano contribuire maggiormente al verificarsi di un evento di default.

Tuttavia, si tratta di un esercizio ancor'oggi non molto semplice per gli istituti bancari. Questi, infatti, si trovano ad affrontare diverse sfide nel cercare di integrare i rischi ESG nei processi gestionali. La ragione si deve ad alcune caratteristiche proprie dei fattori climatici e ambientali.

Tra le principali difficoltà occorre evidenziare:

- **Livello di Incertezza:** Si riferisce alla difficoltà per le banche di prevedere il momento e l'effetto sia delle politiche economiche e dei relativi interventi regolamentari, sia dei rischi climatici. A seconda delle misure adottate per contenere gli impatti dei rischi climatici, sono concepibili una serie di scenari con implicazioni economiche e sociali molto diverse.
- **Insufficienza di dati:** La scarsità di dati comparabili e affidabili per identificare e misurare i rischi climatici limita la capacità degli istituti di tradurli in aspettative di rendimento finanziario della controparte. In questo contesto, diventa di fondamentale supporto la redazione del Reporting non finanziario.
- **Vincoli Metodologici:** Si riferisce al fatto che la maggior parte dei modelli di gestione del rischio si basa sull'uso di dati storici (come, esperienze passate) per stimare i rischi attuali o futuri. Tuttavia, i fattori climatici presentano discontinuità in termini di trend di incremento di temperatura rispetto al passato, incremento e severità degli eventi climatici estremi rispetto al passato e variazione di intensità e incertezza di policy e sviluppo tecnologico<sup>11</sup>. Questo si riflette nella difficoltà di tener conto dei rischi climatici nelle metodologie esistenti, come per il calcolo di parametri di rischio quali la *probability of default* (PD) o la *loss given of default* (LGD) dei debitori.
- **Discrepanza Temporale** tra gli strumenti di gestione tradizionali e il periodo in cui si materializzano i rischi climatici: i fattori ambientali generalmente esauriscono il loro pieno impatto nel corso dei decenni, mentre gli orizzonti di pianificazione strategica delle istituzioni e i loro quadri di gestione del rischio sono tradizionalmente molto più brevi.
- **Impatto Multisito dei rischi sulle Istituzioni:** I rischi climatici potrebbero materializzarsi in tutti i rischi tradizionali, influenzando la posizione finanziaria delle istituzioni in molteplici modi.
- **Non linearità:** I rischi climatici sono non lineari, ossia, al verificarsi di eventi dannosi, come un aumento della temperatura locale o globale, l'impatto è tanto maggiore in relazione alla magnitudine istantanea e nel tempo dell'evento stesso.

<sup>11</sup> La natura profondamente incerta dei rischi climatici rende non esaustivi i dati passati per stimare le misure di rischio.

La metodologia più diffusa va dalla definizione di scenari climatici al trasferimento degli impatti finanziari sul merito creditizio

Tra le metodologie ad oggi più condivise per l'esecuzione di una valutazione creditizia degli effetti del rischio climatico, l'approccio più utilizzato prevede lo svolgimento di tre fasi:

1. **Definizione degli scenari climatici.** Questi scenari sviluppano ipotesi su come i cambiamenti climatici influenzeranno le variabili rilevanti per le attività economiche, su come una transizione attenuerà questi impatti e su quali misure saranno adottate per guidare la transizione. Il *Network for Greening the Financial System* (NGFS) raccomanda di definire gli scenari lungo due dimensioni: prima in base al raggiungimento o meno di determinati obiettivi climatici (generalmente il grado di riscaldamento previsto) e poi in base al fatto che la transizione avvenga in modo ordinato o meno (NGFS, 2019). Questa classificazione genera tre categorie di scenari:
  - **"scenari di azione politica"**: prevedono una transizione ordinata che raggiunge gli obiettivi climatici (cioè, rimane al di sotto di un riscaldamento di 1,5 o 2°C);
  - **"scenari di estrapolazione"**: prevedono una transizione disordinata che raggiunge gli obiettivi climatici o che avviene troppo tardi per raggiungere gli obiettivi climatici ("troppo poco, troppo tardi");
  - **"scenari senza azioni politiche"**: non prevedono una transizione disordinata ma in cui gli obiettivi climatici non sono raggiunti. In questi scenari i rischi climatici fisici sono più evidenti.

Inoltre, nello sviluppo degli scenari climatici, i fattori da considerare sono piuttosto diversi anche a seconda che si cerchi di valutare gli impatti dei rischi fisici o di transizione (Approfondimento).

2. **Stima degli impatti economici e finanziari sugli agenti economici interessati** (es. famiglie e imprese): una volta definiti gli scenari e l'orizzonte temporale, occorre tradurre le conseguenze dei rischi fisici e di transizione in termini economici. Questa fase valuta essenzialmente le ripercussioni dirette e indirette dei cambiamenti climatici in termini economici e identifica quali attori ne sono influenzati e in che misura. La valutazione dei rischi climatici, infatti, dovrebbe tener conto della diversa esposizione delle imprese e degli asset ai rischi climatici e, nel caso delle imprese, della loro capacità di rispondere e adattarsi. Questo implica una conoscenza dettagliata dell'impresa che include informazioni spaziali sulla sua esatta posizione geografica, combinate con una classificazione settoriale, per tener conto sia delle caratteristiche comuni delle industrie sia della diversa esposizione spaziale delle aziende dello stesso settore<sup>12</sup>. Inoltre, per ottenere una visione completa dell'esposizione al rischio climatico dell'impresa, è necessario anche avere una visione dell'esposizione di tale rischio lungo tutta la catena del valore. Una volta identificati gli effetti economici su famiglie e imprese, il passo successivo è stimare l'impatto di questi effetti sui loro flussi di cassa e sui loro bilanci. Al fine di avere una stima robusta dal punto di vista econometrico è necessario sviluppare database

<sup>12</sup> Generalmente, per la stima degli effetti del rischio fisico si fa riferimento a database pubblici, contenenti le informazioni storiche che collegano gli eventi climatici a variazioni nelle vendite o nei costi sostenuti dalle aziende che li hanno subiti. Nel caso del rischio di transizione, la stima è un po' più complicata. Tuttavia, esistono in letteratura e nella ricerca scientifica studi empirici che dimostrano la sensibilità delle variabili economico-finanziarie degli individui al variare dello scenario di riferimento. Queste evidenze consentono di porre in luce relazioni tra gli scenari climatici e i cash flow dei debitori: i cash flow forniscono indicazione circa la capacità di ripagamento del debitore, quindi, eventuali loro riduzioni minano il merito creditizio dello stesso.

ad hoc, che oltre alle informazioni di natura contabile e finanziaria sulle singole controparti includano dati utili a stima i rischi fisici e di transizione a cui le singole realtà sono esposte.

3. Trasferimento degli impatti finanziari sui sistemi di misurazione del merito creditizio del debitore. Questa fase consiste nello stimare come variazioni nei flussi di cassa e nei bilanci delle imprese influenzeranno la loro affidabilità creditizia in termini di PD, di LGD. Generalmente questa fase prevede l'introduzione di fattori correttivi nelle misure tradizionali (Tabella 2).

**TABELLA 2: ESEMPIO DI INCORPORAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO NELLE MISURE DI RISCHIO DI CREDITO**

PD aggiustata per il rischio climatico	LGD aggiustata per il rischio climatico
1. <b>Adozione di sistemi esperti di scoring</b> e, qualitativamente, ricalcolo del risultato dell'assessment mediante notching-up o notching-down della PD creditizia	1. <b>Giudizi di esperti di settore</b> che basano le loro conclusioni analizzando le percentuali di recupero degli asset "stranded" oppure analizzando le correlazioni esistenti tra PD e LGD (es. Modello di Frye-Jacobs - Appendice).
2. <b>Questionari Qualitativi</b>	
3. <b>Modello di Merton:</b> sulla base di uno shift dei possibili valori dell'attivo decurtati dagli impatti dei fattori di rischio climatico sopra citati, si ricalcola la "distance-to-default" (Dt) e si ricava la PD-Adjusted in maniera analitica.	

Fonte: elaborazioni Laboratorio REF Ricerche

## Letteratura accademica: approccio alla stima dei rischi climatici nell'ambito del rischio di credito

**Numerosi studi hanno analizzato l'impatto dei rischi climatici sul rischio di credito sia a livello teorico...**

Un cospicuo filone di letteratura ha analizzato il modo in cui l'esposizione ai rischi climatici di un'impresa può influenzarne il rating creditizio e l'attrattiva per gli investitori, con risultati talvolta contrastanti (Chodnicka, 2021). I primi studi tendevano ad escludere che esistesse un legame significativo tra i due, studi più recenti invece, hanno dimostrato come i rischi ambientali possano influenzare l'affidabilità creditizia.

In relazione al rischio fisico, l'attenzione si è concentrata sugli eventi meteorologici estremi, tra cui inondazioni, innalzamento del livello del mare e aumento delle temperature globali. Ad esempio, Kousky et al. (2020) mostrano che a seguito di un'alluvione la probabilità di default dei mutuatari non assicurati è più del doppio. Inoltre, Correa et al. (2022) mostrano che alcune banche addebitano spread più elevati ai mutuatari che sono stati recentemente esposti a inondazioni. Ciò è coerente con lo studio condotto da Do et al. (2021), nonché da Javadi e Masum (2021), in cui è dimostrato che ai mutuatari situati in aree soggette a siccità vengono applicati spread più elevati per tenere conto del rischio di default più elevato. Alcuni settori sono naturalmente più colpiti di altri, ad esempio Brar et al. (2021) mostrano l'impatto potenzialmente materiale che il rischio ambientale può avere sul rischio di credito dei prestiti agricoli in Canada. Allo stesso modo, Nguyen et al. (2022) mostrano che i mutui su immobili esposti al rischio di innalzamento del livello del mare sono soggetti a spread più elevati.

Anche in merito al rischio di transizione, esistono numerosi studi volti a valutare l'impatto del rischio di transizione sul prezzo dei prestiti, nonché sui parametri del rischio di credito, come le probabilità

di default. Ad esempio, Delis et al. (2018) concludono nei loro studi che le banche prezzano nei loro prestiti l'esposizione ambientale dei loro mutuatari e che l'impatto delle riserve di combustibili fossili sullo spread dei prestiti è maggiore nelle giurisdizioni in cui sono state adottate policy climatiche rigorose. Inoltre, Ehlers et al. (2022) mostrano che le aziende ad alta intensità di carbonio sono solitamente soggette a un premio per il rischio, vale a dire che quelle aziende pagano un premio quando accedono al credito, sebbene relativamente piccolo. Altri studi hanno valutato se il rischio di credito dei mutui residenziali dipenda dall'efficienza energetica dell'immobile a cui si riferisce il mutuo. Ad esempio, Guin et al. (2020) mostrano che i mutui per immobili ad alta efficienza energetica sono meno soggetti a ritardi di pagamento rispetto agli immobili non efficienti. Infine, ci sono studi che collegano la sostenibilità ambientale di una determinata azienda al suo rischio di credito, ad esempio numerosi studi (vedi Li et al., 2022; Carbone et al., 2022; Höck et al., 2020; Capasso et al., 2020) mostrano che bassi rating ESG portano a maggiori probabilità di default.

...che a livello  
quantitativo

Più specificamente, per quanto concerne la quantificazione dei rischi climatici in ambito di rischi di credito, diversi autori hanno sviluppato metriche di quantificazione.

Per quanto riguarda il calcolo delle probabilità di default si fa generalmente ricorso al **modello di Merton**. Questo modello stima la probabilità che il valore degli asset di un'azienda scenda al di sotto delle sue passività, rendendola incapace di ripagare i debiti generando, quindi, una situazione di default. Q. Nguyen et al. (2023) nel loro studio utilizzano la Distanza al Default (DD) di Merton (Merton, 1974)<sup>13</sup> come misura del rischio di default. In particolare, gli autori stimano, attraverso il metodo di regressione a effetti fissi (GMM), la seguente funzione:

$$DD_{it} = \sum \beta_{0q} DD_{i,t-q} + \beta_1 \text{Climate}_{it} + \sum \beta_{2k} \text{FirmControl}_{itk} + \theta_i + \mu_t + \epsilon_{it}$$

Dall'equazione si nota che il modello definisce la  $DD_{it}$  dell'impresa  $i$  alla fine dell'anno  $t$  come funzione di:

- la sua DD passata ( $t-q$ );
- il suo profilo di rischio climatico ( $\text{Climate}_{it}$ )<sup>14</sup>;

<sup>13</sup> Per stimare l'impatto dei rischi climatici sulla probabilità di default di un'azienda attraverso il modello di Merton, il primo passo consiste nel misurare come i costi legati ai cambiamenti nei flussi di cassa e alle svalutazioni influenzino i suoi asset. Ciò viene calcolato sottraendo il valore attuale netto di tutti i costi fisici e di transizione dalla valutazione attuale dell'azienda, ottenendo così una valutazione che tenga conto dei rischi climatici. La nuova valutazione viene quindi utilizzata per calcolare una probabilità di default e quindi un rating di credito sensibile ai rischi climatici.

<sup>14</sup> Per misurare il rischio climatico dell'impresa i vengono adottate due proxy:

- **le impronte di carbonio aziendali**: rappresentano le emissioni totali di gas serra associate alle attività di una determinata azienda (misurate in tonnellate di CO2 Equivalente, tCO2-e) e, quindi, il suo contributo al processo di riscaldamento globale. Per non risentire del bias dovuto alla dimensione, il modello normalizza il valore grezzo delle emissioni dell'azienda  $i$ ,  $CF_{it}$ , con il suo fatturato totale ( $Rev_{it}$ ). Si ottiene così il valore dell'intensità di carbonio  $CI_{it}$ , che rappresenta le impronte di carbonio retrospettive di un'impresa  $i$  nell'anno  $t$ :  $CI_{it} = \frac{CF_{it}}{Rev_{it}}$ .
- **le dichiarazioni di rischio climatico nelle relazioni annuali della SEC**. Un algoritmo di analisi del testo identifica, per ciascuna impresa, le parole chiave nelle relazioni annuali della SEC e le classifica in tre categorie di rischio: 1) rischio di transizione (regolamentare), 2) rischio fisico, 3) rischio non specifico. L'intensità di ciascuno di questi tre rischi, poi, viene indicata misurando la frequenza delle parole chiave,  $RI_{it}$ . Questa misura comporta vantaggi evidenti, in quanto permette di conoscere gli effetti attuali e potenziali sulle prestazioni e operazioni aziendali, nonché di conoscere gli sforzi adottati per ridurre le emissioni di gas serra. In questo modo sopperisce alla problematica legata alle impronte di carbonio, che essendo retrospettive non riescono a rappresentare appieno la natura a lungo termine dei rischi climatici e le mutevoli strategie aziendali.



- un vettore di  $k$  variabili di controllo specifiche dell'impresa e dell'ambiente ( $FirmControl_{itk}$ ) che possono influire sulla sua affidabilità creditizia.

L'intensità di carbonio è una proxy utile per valutare in che misura ciascun settore è esposto al rischio di transizione. Un esempio calato sulla realtà italiana è lo studio condotto da Faiella e Lavecchia che fornisce un metodo semplice e trasparente per calcolare l'intensità di carbonio dei prestiti bancari italiani nei diversi settori<sup>15</sup>. In particolare, gli autori propongono un metodo che tiene conto contemporaneamente del contributo di un settore  $s$  sia in termini di emissioni di gas serra ( $E_{s,t}$ ) sia in termini di prestiti richiesti ( $L_{s,t}$ ), identificando così i "Settori Critici per il Carbonio" (CCrS):

$$CCrS_s = I \left( average \left( rank_t \left( \frac{E_{s,t}}{E_t} \right), rank_t \left( \frac{L_{s,t}}{L_t} \right) \right) < q_1 \right)$$

Le classificazioni indicano la posizione relativa di ciascun settore, dove il primo settore è quello che nell'anno  $t$  presenta la quota più alta di emissioni -  $rank_t \left( \frac{E_{s,t}}{E_t} \right)$  - o di prestiti richiesti -  $rank_t \left( \frac{L_{s,t}}{L_t} \right)$ . Vengono, quindi, definiti come "settori critici per il carbonio" (CCrS) quei settori la cui media semplice delle classifiche è nel primo quintile della distribuzione di  $avg\_rank_{s,t}$ <sup>16</sup>. Tuttavia, l'approccio settoriale ha il limite di non considerare l'esposizione effettiva del singolo debitore.

Un altro approccio di tipo quantitativo per l'analisi del rischio climatico è fornito da Jung et al. (2022). Gli autori sviluppano una procedura di stress test climatico in tre fasi. Il primo passo consiste nello stimare i fattori di rischio climatico utilizzando il rendimento di portafoglio di "stranded asset" (SA)<sup>17</sup> come proxy del rischio di transizione: una svalutazione del portafoglio SA può essere interpretata come un aumento del rischio di transizione.

Il secondo passo consiste nello stimare i beta "climatici" delle istituzioni finanziarie mediante il modello DCB<sup>18</sup>. Il rendimento azionario di una banca  $i$  è quindi definito come:

$$r_{it} = \beta_{it}^{Mkt} MKT_t + \beta_{it}^{Climate} CF_t + \varepsilon_{it}$$

Dove  $MKT_t$  è il rendimento di mercato e  $CF_t$  è il fattore di rischio climatico stimato al primo step. Il terzo step consiste, infine, nel calcolare il rischio climatico (CRISK), definito come la perdita attesa di capitale derivante dal cambiamento climatico:

$$CRISK_{it} = kD_{it} - (1 - k)W_{it}(1 - LRMES_{it})$$

$$LRMES = 1 - exp(\beta^{Climate} \log(1 - \theta))$$

<sup>15</sup> Lo studio utilizza dati provenienti dal Registro Centrale del Credito che forniscono informazioni su tutti i prestiti concessi a clienti residenti in Italia. Queste informazioni vengono combinate, utilizzando i Codici NACE Rev. 2 (divisioni, con i dati sulle emissioni di gas serra di fonte Eurostat, che includono i dati dei Conti delle Emissioni Atmosferiche (AEAs). Si ottiene in questo modo un database congiunto su prestiti ed emissioni per ciascun settore.

<sup>16</sup> Viene considerato il primo quintile  $q_1$  in quanto dallo studio emerge un notevole grado di concentrazione, con solo un quinto dei settori considerati che posseggono la metà dei prestiti concessi e l'80% delle emissioni.

<sup>17</sup> Il portafoglio di "stranded asset", sviluppato da Litterman, è composto da una posizione lunga del 30% nell'ETF energetico (XLE), una posizione lunga del 70% nell'ETF sul carbone (KOL) e una posizione corta nel mercato (MSCI all-country world index, ACWI).

<sup>18</sup> Dynamic Conditional Beta Model of Engle.

Nell'equazione  $D$  indica il valore contabile della Banca  $i$  al tempo  $t$ ,  $W$  la sua capitalizzazione di mercato ( $k$  è un livello di capitale prudenziale, definito come quota delle attività<sup>19</sup>) e  $LRMES$  la perdita attesa marginale di lungo periodo, ossia la perdita attesa del capitale della banca  $i$  quando il portafoglio  $SA$  diminuisce significativamente in un periodo di sei mesi ( $\theta$  è il livello di stress climatico, definito pari al 50%).

Per quanto riguarda la stima degli impatti dei rischi climatici fisici sulle misure di rischio di credito, il Centro di Ricerca per lo Sviluppo della Green Finance dell'Università di Tsinghua ha formulato una metodologia basata su due moduli principali:

- un modello basato su dati storici e studi empirici (cdd. Modello delle perdite da catastrofe)<sup>20</sup> utilizzato per stimare le potenziali perdite annuali di valore dovute ai danni fisici sulle proprietà, sulle variabili economiche (es. diminuzione del Pil o del Reddito) e/o sulle variabili finanziarie dovute alle interruzioni delle attività e
- un modello finanziario (il Modello delle Perdite Attese, EL) utilizzato per analizzare l'impatto delle catastrofi climatiche (nello studio, l'incremento della magnitudine e della frequenza dei tifoni) sui principali indicatori di rischio di credito (PD, LGD e EL), prendendo in considerazione l'output del precedente modello come input.

Nello studio in esame, vengono identificate le variabili LTV e il reddito familiare come le due principali variabili "direttamente interessate", che permettono di collegare i due moduli. La logica sottesa è che il deterioramento delle proprietà e la diminuzione del reddito familiare a causa delle catastrofi aumenterebbero il LTV e danneggerebbero la capacità di rimborso del mutuatario, aumentando il rischio per il mutuatario di incorrere in un default (aumento della PD). Al contempo, un aumento del LTV implica una riduzione della probabilità che il valore delle garanzie danneggiate riesca a coprire i prestiti in default (aumento della LGD).

Utilizzando le stime della PD e della LGD, ottenute da studi empirici rilevanti (come Tian, 2014 e Fu, 2015) il modello riesce a stimare la percentuale di perdita attesa dell'asset ipotecario  $i$ :

$$\text{Percentage Loss of } EAD_i = PD_i * LGD_i$$

<sup>19</sup> Generalmente le grandi istituzioni finanziarie in tempi normali mantengono un coefficiente patrimoniale dell'8% per le aziende in Africa, Asia e America e del 5,5% per le aziende Europee.

<sup>20</sup> Il Modello ha il limite di derivare la stima dell'impatto di eventi climatici catastrofici su variabili economiche da un'approssimazione delle perdite dirette da danni storici.

### **Caso studio: Banca Credit Agricole**

La Banca Credit Agricole (CA) ha sviluppato una strategia interna per rendere maggiormente "green" il suo portafoglio. Tutte le nuove richieste di credito vengono valutate anche conducendo un'analisi ambientale. In primo luogo, il credito viene classificato in "green" o meno sulla base della loro Tassonomia interna. Successivamente, viene assegnato un punteggio di rischio di transizione che riflette la capacità dei clienti di affrontare le sfide legate al cambiamento climatico. Questo punteggio viene calcolato come combinazione di tre fattori:

1. L'intensità di carbonio dei finanziamenti erogati a ciascun gruppo di clienti corporate (che indica la misura in cui le questioni ambientali influenzeranno i finanziamenti nel settore), calcolata con la metodologia P9XCA. Questo indica il livello di importanza della transizione per un determinato settore;
2. Il livello previsto di riduzione delle emissioni (livello di decarbonizzazione) per anno e unità di PIL per un determinato paese, derivato dai Contributi Nazionali Determinati (*Nationally Determined Contribution*, NDC). Indica l'importanza che un paese attribuisce alla transizione;
3. La reattività del cliente di fronte alle sfide climatiche e la sua capacità di adattamento, valutata da un'agenzia non finanziaria (Vigeo) o stimata utilizzando una media geografica. Il punteggio viene confrontato con la media di ogni settore; l'indice è quindi positivo quando la controparte dimostra una preparazione superiore alla media, mentre è negativo in caso contrario.

Un punteggio di transizione positivo rappresenterebbe, quindi, una maggiore opportunità di investimento per una banca per via dei possibili minori rischi di transizione.

## Approfondimento: definizione degli scenari climatici

In primo luogo, occorre sottolineare che i fattori da considerare nello sviluppo degli scenari climatici sono piuttosto diversi a seconda che si cerchi di valutare i rischi fisici o i rischi di transizione.

Scenari di rischio di fisico. Nella definizione degli scenari di rischio fisico è necessario effettuare quattro scelte chiave:

1. le **tipologie di pericoli climatici da modellare** (es. stress termico, siccità, precipitazioni estreme, alluvioni, incendi boschivi, innalzamento del livello del mare, cicloni, uragani e tifoni);
2. le **regioni da analizzare**;
3. la **granularità regionale**: le proiezioni dei pericoli legati al clima a livello geografico dettagliato sono fondamentali per valutare il rischio fisico;
4. **l'intensità e la traiettoria** del riscaldamento globale:
  - Uno scenario di "*business as usual*" in cui le emissioni di gas serra continuano a salire ai tassi attuali dovrebbe portare a un riscaldamento globale di 4°C.
  - Gli scenari che riflettono gli impegni dell'Accordo di Parigi lasciano comunque il mondo con aumenti di temperatura superiori a 3°C.
  - Gli scenari con riduzioni più ambiziose nei percorsi di emissione e in linea con l'obiettivo concordato nell'Accordo di Parigi limitano gli aumenti di temperatura a 2°C o 1,5°C.

Idealmente, per catturare appieno il rischio fisico, l'analisi dovrebbe includere tutti i pericoli e condurre una valutazione a livello mondiale. I pericoli climatici che si manifestano in una regione, infatti, possono influenzare le imprese in altre parti del mondo, ad esempio attraverso la catena di approvvigionamento e le fabbriche di loro proprietà all'estero. Infine, una valutazione completa dei rischi fisici richiederebbe una valutazione a livello di settore, poiché i pericoli climatici in un settore possono influenzare le imprese in altri settori, ad esempio attraverso la catena di approvvigionamento.

Scenari di rischio di transizione. Anche la definizione degli scenari di rischio di transizione richiede decisioni su diversi parametri:

1. Il **livello di ambizione della transizione** in termini di riduzione delle emissioni e di limitazione del riscaldamento globale. gli obiettivi ampiamente utilizzati includono i seguenti:
  - Un aumento delle temperature globali di 1,5°C. Questo scenario è il più ambizioso e quello che minimizza i danni fisici dei cambiamenti climatici tra quelli utilizzati.
  - Un aumento delle temperature globali di 2°C. Questo scenario corrisponde agli obiettivi dell'Accordo di Parigi, firmato a dicembre 2018 da 195 paesi.
  - Riduzione delle emissioni in linea con gli attuali impegni dei Paesi. Questo scenario corrisponde all'aumento delle temperature globali che si verificherà in base alle riduzioni delle emissioni che i singoli paesi hanno promesso nell'Accordo di Parigi. Si stima che porterà a un aumento delle temperature superiore a 3°C.
  - Scenario basato sugli obiettivi di riduzione delle emissioni dei paesi. Questo scenario si basa sugli obiettivi dei paesi definiti nelle leggi e nelle politiche nazionali. Queste riduzioni delle emissioni talvolta differiscono dagli impegni dei paesi.

- 
2. La **velocità di transizione**: per un livello identico di riduzioni cumulative delle emissioni, una transizione anticipata e graduale è probabile che comporti un rischio di transizione inferiore, rispetto a una transizione tardiva e improvvisa.
  3. I **fattori trainanti della transizione**<sup>21</sup>. Di solito vengono considerate tre leve:
    - Cambio di politica (es. l'aumento dei prezzi del carbonio, l'imposizione di limiti alle emissioni, la riduzione dei sussidi alle tecnologie ad alta intensità di carbonio, l'aumento dei sussidi per le alternative a bassa emissione di carbonio o il divieto di certi prodotti e tecnologie). L'intensità di queste misure può essere stabilita esternamente o può essere calibrata per innescare la quantità desiderata di riduzione delle emissioni.
    - Cambio tecnologico: questo driver riflette avanzamenti tecnologici imprevisti e riduzioni dei costi nelle tecnologie a bassa emissione di carbonio.
    - Cambio delle preferenze: questo driver si basa su un cambiamento nelle preferenze dei consumatori verso beni e servizi a basse emissioni di carbonio.

---

<sup>21</sup> Tutti e tre questi driver possono sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, ma possono avere impatti diversi su diversi settori.

---

## Bibliografia

AIFIRM *Position Paper* n. 39 (2022), *Climate Stress Test: un primo passo verso una gestione integrata dei rischi climatici e ambientali*, novembre 2022.

Berenguer M., Cardona M., Evain J. (2020), *Integrating Climate-related Risks into Banks' Capital Requirements*, Institute for Climate Economics, marzo 2020.

BlackRock Financial Market Advisory (2021), *Development of Tools and Mechanisms for the Integration of ESG Factors into the EU Banking Prudential Framework and into Banks' Business Strategies and Investment Policies*, maggio 2021, [BlackRock FMA Analysis.pdf](#)

Brar J. K., Kornprobst A., Braum W. J., Davison M. (2021), *A Case Study of the Impact of Climate Change on Agricultural Loan Credit Risk*, *Mathematics*, Vol. 9, No. 23.

Campiglio E., Daumas L., Monnin P., & von Jagow, A. (2023) *Climate-related risks in financial assets*, *Journal of Economic Surveys*, 37, 950–992.

Capasso G., Gianfrate G., Spinelli M. (2020), *Climate Change and Credit Risk*, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 266, No. 1.

Carbone S., Giuzio M., Kapadia S., Kramer S. J., Nyholm K., Vozian K., *The low-carbon transition, climate commitments and firm credit risk*, ECB Working Paper Series No. 2631.

Chodnicka P. (2021), *ESG as a Measure of Credit Ratings, Risks*, Vol. 9, No. 12.

Climate Financial Risk Forum (2020), *Risk Management Chapter*, giugno 2020.

Correa R., He A., Herpfer C., Lel U. (2023), *The Rising Tide Lifts Some Interest rates: Climate Change, Natural Disasters and Loan Pricing*, International Finance Discussion Paper No. 1345.

Delis M., de Greiff K., Iosifidi M., Ongena S., *Being Stranded with Fossil Fuel Reserves? Climate Policy Risk and the Pricing of Bank Loans*, Swiss Finance Institute Research paper No. 18-10.

Do V., Nguyen T. H., Truong C. (2020), *Is drought risk priced in private debt contracts?*, *International Review of Finance*, Vol. 21, Issue 2.

Ehlers T., Packer F., de Grieff K. (2022), *The pricing of Carbon Risk in Syndicated Loans: Which Risks are Priced and Why?*, *Journal of banking and Finance*, Vol. 136.

European Banking Authority (2020), *EBA Report on Management and Supervision of ESG Risks for Credit Institutions and Investment Firms*, ottobre 2020.

European Banking Authority (2023), *EBA Report on The Role of Environmental and Social Risks in The Prudential Framework*, ottobre 2023.

European Central Bank (2020), *Guide on climate-related and environmental risks: Supervisory expectations relating to risk management and disclosure*, novembre 2020.

European Central Bank (2021), *Climate-related risk and financial stability*, luglio 2021.

Faiella I., Lavecchia L. (2022), *The Carbon Content of Italian loans*, *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 12:3, 939-957.

Guin B., Korhonen P. (2020), *Does energy efficiency predict mortgage performance?*, Bank of England Working Paper No. 852.

---

Höck A., Klein C., Landau A., Zwergel B. (2020), *The effect of environmental sustainability on credit risk*, Journal of Asset Management, Vol. 21, No.2.

Javadi S., Masum A. (2021), *The Impact of Climate Change on the Cost of Bank Loans*, Journal of Corporate Finance, Forthcoming.

Kousky C., Kunreuther H., LaCour-Little M., Wachter S. (2020), *Flood Risk and the U.S. Housing Market*, Journal of Housing Research, Vol. 29, Issue sup 1.

Laboratorio REF (2023), *La gestione dei rischi ambientali in banca: regole e vigilanza*, marzo 2023.

Li H., Zhang X., Zhao Y. (2022), *ESG and Firm's Default Risk*, Finance Research Letters, Vol. 47. NGFS Occasional Paper (2020), *Case Studies of Environmental Risk Analysis Methodologies*, settembre 2020.

Nguyen D. D., Ongena S., Qi S., Sila V. (2020), *Climate Change Risk and the Cost of Mortgage Credit*, Swiss Finance Institute Research Paper No. 20-97.

Nguyen Q., Diaz-Rainey I., Kurupparachchi D. (2023), *In search of climate distress risk*, International Review of Financial Analysis.

Monnin P. (2018), *Integrating Climate Risks into Credit Risk Assessment: Current Methodologies and the Case of Central Banks Corporate Bond Purchases*, Council on Economic Policies.

<https://vlab.stern.nyu.edu/docs/climate/CMES>